



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 05 874 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 23 K 31/02
B 23 K 9/00
B 23 K 15/00
B 23 K 26/00

②① Aktenzeichen: 100 05 874.4
②② Anmeldetag: 10. 2. 2000
④③ Offenlegungstag: 16. 8. 2001

DE 100 05 874 A 1

⑦① Anmelder:
ABB ALSTOM POWER (Schweiz) AG, Baden,
Aargau, CH

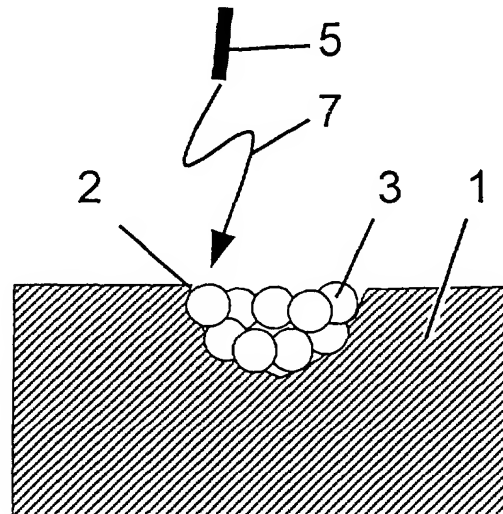
⑦④ Vertreter:
Rösler, U., Dipl.-Phys.Univ., Pat.-Anw., 81241
München

⑦② Erfinder:
Fried, Reinhard, Nussbaumen, CH

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 40 34 904 A1
DD 2 49 822 A3
DD 1 50 017
DD 1 35 578

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤④ Schweißverfahren zur Rissreparatur
⑤⑦ Die Reparatur von Rissen oder Materialschädigungen
(2) an Turbinenschaufeln geschieht mit Hilfe von
Schweißimpulsen durch lokal erzeugte Tropfen (3) an der
Oberfläche des Grundmaterials (1). Eine aus dem Stand
der Technik bekannte Laserschweißtechnik, Verschwei-
ßen durch einen Lichtbogen (4) oder Elektronenstrahl-
schweißen kann hierfür verwendet werden.



DE 100 05 874 A 1

TECHNISCHES GEBIET

Bei der Erfindung handelt es sich um ein Verfahren zur Reparatur von Rissen oder Materialschädigungen beispielsweise beschädigter Komponenten einer Gasturbine. Die Reparatur geschieht mittels eines im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Schweißverfahrens.

STAND DER TECHNIK

Turbinenschaufeln von Gasturbinen sind hohen thermischen wie mechanischen Belastungen während des Betriebes ausgesetzt. Diese Belastungen führen durch die unterschiedlichen externen Beanspruchungen zu verschiedenen Materialschädigungen. Auf der einen Seite führen hohe Temperaturen und Fliehkräfte zu Spannungen, welche die Ursache für Risse sind. Zudem können durch Oxidation, Korrosion, Erosion oder aber durch Abrasion grossflächigere Materialschäden wie Vertiefungen, Löcher oder andere nachteilige Arten der Abtragung auftreten. Um die Lebensdauer der beschädigten Teile zu verlängern, und einen kostenintensiven Austausch gegen Neuteile zu vermeiden, sind aus dem Stand der Technik zahlreiche Reparaturverfahren bekannt, mit dem Ziel die Materialschädigungen zu beseitigen und nicht zuletzt auch die ursprüngliche Form und Festigkeit der Turbinenschaufel wiederherzustellen.

Es ist heute allgemein üblich, die Materialschädigungen der Turbinenschaufel zu verlöten oder zu schweißen. Bei den Schweißverfahren, welche allgemein und zahlreich bekannt sind, seien z. B. elektrisches Schweißen mit Elektroden (Stab- oder Drahtelektroden, Lichtbogenschweißen wie MIG, MAG oder WIG), Autogenschweißen mit Azetylen oder Wasserstoff und Sauerstoff oder Propan mit Luft, Elektronenstrahlschweißen oder Laserschweißen genannt. Allen aus dem Stand der Technik bekannten Schweißverfahren ist gleich, dass das aufgetragene Material in Form einer Schweißraupe in einem auf dem Grundmaterial erzeugten Schmelzbad kontinuierlich aufgetragen wird. Da die meisten Werkstoffe unempfindlich, d. h. duktil genug gegenüber den Schrumpfspannungen, welche beim Erkalten des aufgeschmolzenen Bereichs auftreten, sind, entstehen in sehr vielen Anwendungsfällen keine Probleme.

Bei der Reparatur der eingangs erwähnten Turbinenschaufeln, welche aus einem einkristallinen oder gerichtet erstarrten Material hergestellt sind, sind diese Verfahren bislang nur unter erschwerten Bedingungen anwendbar, da die Schrumpfspannungen, welche zwischen dem Grundmaterial und der Schweißraupe auftreten, wegen der geringen Duktilität nicht abgebaut werden können. Die Folge dieser Schrumpfspannungen sind weiter auftretende Risse oder Materialschädigungen. Zur Vermeidung dieser Differenzschrumpfspannungen werden deshalb beispielsweise hohe Substrattemperaturen angewandt, so dass es zu einer einheitlichen Erstarrung zwischen der Schweißraupe und dem Grundmaterial kommen kann. Dies ist allerdings ein sehr aufwendiges Vorgehen. Ein vorhandener Riss wird in der Regel vorher ausgeschliffen, um ihn danach mit einer oder mehreren Schweißraupen wieder aufzufüllen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Es ist Ziel dieser Erfindung, die genannten Nachteile zu vermeiden. Die Erfindung löst die Aufgabe, ein Reparaturverfahren von Rissen und Materialschädigungen an thermisch und mechanisch hoch beanspruchten Komponenten zu schaffen, welches eine Reparatur der Materialschäden

durch ein bekanntes Schweißverfahren zulässt, ohne dass nennenswerte Schrumpfspannungen während des Erkaltes des aufgetragenen Materials auftreten und ohne dass erhöhte Temperaturen angewendet werden müssen.

Erfindungsgemäss wird dies bei einem Reparaturverfahren gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch erreicht, dass die Oberfläche des Risses oder der Materialschädigung lokal aufgeschmolzen wird und auf die lokal aufgeschmolzene Oberfläche das Schweißgut einzeln und nacheinander in Form von Tropfen entlang des Risses bzw. auf der Materialschädigung aufgetragen wird.

Vorteilhaft wird das Verfahren damit so durchgeführt, dass es nur lokal zu Aufschmelzungen kommt und die sogenannte Einbrandtiefe gering gehalten wird. Durch die kurze Dauer der Temperatureinwirkungen und das geringe aufgeschmolzene Volumen wird die Temperatur allgemein gering gehalten. In einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens wird ein benachbarter Tropfen erst aufgetragen, wenn der vorhergehende Tropfen bereits erkaltet und erstarrt ist. Auf diese Weise treten Spannungs-schrumpfungen lediglich lokal auf und sind durch die geringe Temperatur und Einwirkungs-dauer insgesamt verringert. Die eingebrachte Wärme ist gering und hat die Möglichkeit abzufließen. Weitere Risse, die während des/der üblichen Schweißverfahren(s) auftreten können, werden auf diese Weise vermieden.

Es ist auch denkbar, je nach Ausdehnung eines Risses, dass ein Riss vor Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens zuerst lokal in der Tiefe des Risses aufgeschmolzen und durch ein Umschmelzen in der Tiefe geschlossen und danach die Tropfen an der Oberfläche erzeugt werden. Dies dient vorteilhaft einer verbesserten Rissreparatur.

Ein verstärkter Halt des reparierten Risses ergibt sich vorteilhaft auch, wenn sich benachbarte Tropfen zumindest in einem Teil überlappen.

Zur erhöhten Effizienz des erfindungsgemässen Verfahrens kann es von Vorteil sein, verschiedene Tropfen während des Verfahrens nicht unmittelbar benachbart anzubringen, sondern mit einem gewissen Abstand und die entsprechenden, unmittelbar benachbarten Tropfen erst nach Erkalten des bereits existierenden Tropfens aufzutragen. Auf diese Weise kann das völlige Erstarren von Tropfen sichergestellt werden bei gleichzeitiger erhaltener Effektivität des erfindungsgemässen Reparaturverfahrens.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann mit langsam getakteten Laserstrahlen, durch einen Schweißvorgang mit einem Lichtbogen (MIG, MAG, WIG) und Elektroden oder durch Elektronenstrahlschweißen durchgeführt werden. Übliche Taktzeiten liegen im Bereich von Bruchteilen von Sekunden. Bei dem Lichtbogenschweißen können bestehende Schweißgeräte verwendet werden, da dies nur eine geänderte Programmierung erfordert, diese Geräte transportabel sind und beispielsweise Turbinenschaufeln auch während Revisionen von Gasturbinenkraftwerken vor Ort repariert werden können.

Risse oder Materialschädigungen können, falls es der Anwendungsfall erforderlich machen sollte, vor dem erfindungsgemässen Verfahren von Oxiden und anderen Verschmutzungen gereinigt werden.

Je nach dem Material der Grundkomponente ist es üblich, dass das erfindungsgemässe Verfahren in einer lokalen Schutzgasatmosphäre durchgeführt wird. Zur Vermeidung von Oxidation gilt dies insbesondere bei Materialien mit einem hohen Gehalt an Cr, Al und Ti.

Zur weiteren Vermeidung von Schrumpfspannungen kann das Werkstück vor der Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens auf eine Temperatur von max. 300°C erwärmt werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Es zeigen:

Fig. 1a ein Grundmaterial mit einem Riss, welcher unter Anwendung des erfindungsgemässen Schweissverfahrens oberflächennah repariert wird,

Fig. 1b, c ein Grundmaterial mit einer Materialschädigung, welche unter Anwendung des erfindungsgemässen Schweissverfahrens repariert wird,

Fig. 2a-c ein Grundmaterial mit einem Riss, welcher unter Anwendung des erfindungsgemässen Schweissverfahrens in der Tiefe des Risses repariert wird und

Fig. 3 ein Grundmaterial mit einem Riss, welcher unter Anwendung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Schweissverfahrens repariert wird.

Es werden nur die für die Erfindung wesentlichen Elemente dargestellt. Gleiche Elemente werden in unterschiedlichen Zeichnungen mit gleichen Bezugszeichen versehen.

WEG ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

In der **Fig. 1a** ist ein Grundmaterial **1** dargestellt, welches einen Riss **2** oder eine andersartige Materialschädigung, also beispielsweise eine Vertiefung, ein Loch oder ähnliches aufweist. In einem Ausführungsbeispiel kann es sich um thermisch wie mechanisch hoch belastete Komponenten, also um Turbinenschaufeln oder Brennkammerteile von Gasturbinen handeln. Solche Komponenten bestehen in der Regel aus einkristallinen oder gerichtet erstarrten Materialien. Weit verbreitet sind z. B. Nickelbasis-Superlegierungen.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schweissverfahren zur Reparatur von solchen Rissen oder Materialschädigungen **2**. Das Verfahren besteht daraus, die Oberfläche des Grundmaterials **1** lediglich lokal aufzuschmelzen und mit einem Tropfen **3**, welcher aus einem zum Schweissen üblichen Füllmaterial besteht, zu verschweissen. Wie aus der **Fig. 1a** ersichtlich, werden die Tropfen einzeln nebeneinander gesetzt. Die zeitliche Dauer der Temperatureinwirkung ist dabei im Vergleich mit dem aus dem Stand der Technik bekannten "Raupenschweissen" sehr gering. Ein neuer Tropfen **3** sollte erst angebracht werden, wenn der vorhergehender Tropfen **3** bereits erkaltet und erstarrt ist. Durch dieses impulsartige Schweissen kann vorteilhaft erreicht werden, dass es nur zum lokalen Anschmelzen des Grundmaterials **1** kommt (ohne tiefen Einbrand). Die erreichten Temperaturen (aufgeschmolzenen Volumen) sind durch die nur kurze Einwirkungszeit geringer als beim herkömmlichen Schweissen. Das führt beim Erstarren des Grundmaterials **1** zu nur sehr kleinen Schrumpfspannungen, welche sich auch wegen des punktförmigen Tropfens **3** nur lokal auswirken können.

Wie aus der **Fig. 1a** ebenfalls ersichtlich kann es auch vorteilhaft sein, dass sich benachbarte Tropfen **3** zumindest teilweise überlappen. Die führt zu einer verbesserten mechanischen Verbindung des reparierten Risses oder der Materialschädigung **2**. Nach erfolgreicher Anwendung des Verfahrens überlappen sich alle benachbarten Tropfen **3**.

Die **Fig. 1b** zeigt in Analogie zur **Fig. 1a** eine Materialschädigung **2** in Form einer Vertiefung im Grundmaterial **1**. Diese Materialschädigung **2** wird ebenso mit dem erfindungsgemässen impulsartigen Schweissen repariert. Das Auspacken von Tropfen **3** wird sooft wiederholt, bis die Materialschädigung **2** gänzlich gefüllt ist. Um grössere Materialaufschmelzungen zu vermeiden sollte hierbei wiederum darauf geachtet werden, dass ein aufgetragener Tropfen **3** vor dem Aufbringen eines weiteren Tropfens **3** erkaltet und erstarrt ist. Dies wird in der Praxis jedoch sehr schnell erreicht sein. So können die Spannungsschrumpfen

auch hier lokal gehalten und grössere Aufschmelzungen vermieden werden. Die **Fig. 1c** zeigt die reparierte Materialschädigung **2** in einer Draufsicht. In der **Fig. 1b** wird zur Herstellung der Tropfen **3** ein Lichtbogen **7** verwendet, welcher ein Schweissgut **5** schmilzt und auf das Grundmaterial **1** in Form der Tropfen **3** aufträgt.

Durch die in den **Fig. 1a-c** beschriebene Vorgehensweise bzw. Verfahrensschritte werden Risse, die im Stand der Technik beim Erkalten nach dem Schweissvorgang bei empfindlichen Materialien, wie zum Beispiel bei gerichtet erstarrten oder einkristallinen Superlegierungen, bekannt waren, vorteilhaft verhindert.

Mit Vorteil werden für das erfindungsgemässe Verfahren bekannte Schweissverfahren eingesetzt. In der **Fig. 2a** wird vor der Reparatur der Oberfläche ein Riss **2** in seiner Tiefe **T** mit einem Laserstrahl **4** auf- und so umgeschmolzen. Der Bereich, welcher um den Riss **2** aufgeschmolzen wird, ist in der **Fig. 2a** mit einer gestrichelten Linie und dem Bezugszeichen **6** gekennzeichnet. Dies geschieht lediglich durch lokales Aufschmelzen des Risses **2**. Die **Fig. 2b** zeigt den selben Riss **2** nach erfolgreichem Umschmelzen, d. h. dass oberflächennahes Material aufgeschmolzen wird und in die Tiefe des Risses **2** gelangt. Der Riss ist dann bis auf den oberflächennahen Bereich wieder verschlossen. Der oberflächennahe Bereich ist in diesem Stadium etwas vergrössert. In der **Fig. 2c** wird – wie bereits in den **Fig. 1a** und **1b** beschrieben – der oberflächennahe Bereich durch lokale Tropfen **3** verschweisst. In der **Fig. 2c** geschieht dies durch einen Laserstrahl **4** und das Schweissgut **5**. Üblicherweise wird das Reparaturverfahren zur Vermeidung von Oxidation in einer lokalen Schutzgasatmosphäre durchgeführt. Dies zur Vermeidung von Oxidation insbesondere dann, wenn es sich um Grundmaterialien **1** mit einem sehr hohen Gehalt an Cr, Al oder Ti handelt.

Der Einsatz von bestehenden Schweissgeräten oder -verfahren, z. B. von MIG, MAG, WIG, welche einen Lichtbogen **7** erzeugen, ist für das Verfahren gemäss der Erfindung einfach möglich. Es erfordert lediglich die Umprogrammierung des Gerätes auf ein impulsartiges Schweissen. Da diese Geräte transportabel sind, können bei Revisionen von Gasturbinenkraftwerken, Turbinenschaufeln vorteilhaft ohne Schwierigkeiten geprüft und fehlerhafte Teile vor Ort repariert werden. Der Einsatz eines Laserstrahls **4**, wie in den **Fig. 2a** und **c** beschrieben, oder von Elektronenstrahlschweissen ist zur Herstellung der Tropfen **3** aber ebenso möglich.

Als Schweissgut **5** eignet sich insbesondere Material, aus welchem auch die Grundkomponente **1** hergestellt ist. Bei Turbinenschaufeln kann es sich beispielsweise um eine Nickelbasis-Superlegierung handeln. Dadurch ist es möglich, homogene Materialeigenschaften sicherzustellen. Aber auch der Einsatz von einem Material, welche als Schutzschicht auf der Oberfläche des Grundmaterials **1** dient, ist denkbar. Vorteilhaft werden dann die schützenden Eigenschaften der Beschichtung wiederhergestellt. Aus dem Stand der Technik ist allgemein eine Schutzschicht aus MCrAlY bekannt.

Zu Vermeidung von grösseren Schrumpfspannungen sollte die maximale Ausdehnung (in irgendeine Richtung) eines Tropfens **3** oder eines aufgeschmolzenen Bereichs **6** 250 μm bis 5000 μm nicht übersteigen. Eine bevorzugte Ausdehnung sollte bei 1000 μm liegen.

Die **Fig. 3** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Verfahrens, welches zu einer grösseren Effizienz führt. Da die einzelnen Tropfen **3** vor dem Auftragen von neuen Tropfen **3** erkalten und erstarrten sollten, werden zwei zeitlich aufeinander folgenden Tropfen nicht unmittelbar nebeneinander, sondern mit einem gewissen Ab-

stand aufgebracht. Dies hat die vorteilhafte Wirkung, dass die bestehenden Tropfen **3** grössere Zeit haben vollständig zu erstarren. Die unmittelbar benachbarten Tropfen **3** werden erst zu einem späteren Zeitpunkt erzeugt. In der **Fig. 3** wird die Reihenfolge der Aufbringung der Tropfen **3** durch Indizierung des Bezugszeichen **3** verdeutlicht. Es gilt also, dass Tropfen **3₁** vor Tropfen **3₂** aufgebracht wurde. Danach wurde Tropfen **3₃** zwischen diesen beiden aufgebracht. Tropfen **3₄** wurde mit einem gewissen Abstand von Tropfen **3₂** aufgebracht usw. Für alle in den gezeigten Ausführungsbeispiele Risse oder Materialschädigungen **2** kann es notwendig sein, diese vor der Anwendung von Oxiden und anderen Verunreinigungen zu säubern. Dies kann beispielsweise durch ein aus dem Stand der Technik bekanntes Verfahren wie einen Fluor-Ionen-Prozess (FIC) geschehen. Dies gilt insbesondere für die Rissreinigung. Oxide auf der Oberfläche können einfach durch einen Lichtbogen entfernt werden. Aber auch eine andere mechanische Reinigung ist denkbar.

Zur weiteren und verbesserten Vermeidung von Schrumpfspannungen kann das Werkstück vor der Anwendung des erfindungsgemässen Verfahrens auf eine Temperatur von max. 300°C erwärmt werden. Ein Riss **2** kann vor Anwendung des Reparaturverfahrens auch ausgeschliffen werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

1 Grundmaterial	
2 Riss, Materialschädigung	
3 Tropfen	
4 Laserstrahl	
5 Schweißgut	
6 Aufgeschmolzener Bereich	
7 Lichtbogen	
T Tiefe	

Patentansprüche

1. Reparaturverfahren von Rissen und Materialschädigungen (**2**) an thermisch und mechanisch hoch beanspruchten Komponenten, welche aus einem Grundmaterial (**1**) bestehen, wobei als Reparaturverfahren ein bekanntes Schweißverfahren eingesetzt wird und mit einem handelsüblichen Schweißgut (**5**) gearbeitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche des Risses oder der Materialschädigung (**2**) lokal aufgeschmolzen wird und auf die lokal aufgeschmolzene Oberfläche das Schweißgut (**5**) einzeln und nacheinander in Form von Tropfen (**3**) entlang des Risses bzw. auf der Materialschädigung (**2**) aufgetragen wird.
2. Reparaturverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein nachfolgender Tropfen (**3**) zeitlich erst aufgetragen wird, wenn der vorhergehende Tropfen (**3**) bereits erkaltet und erstarrt ist.
3. Reparaturverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Riss (**2**) vor der Tropfenaufbringung lokal in seiner Tiefe (**T**) aufgeschmolzen (**6**) und auf diese Weise so umgeschmolzen wird, so dass oberflächennahes Material des Risses (**2**) in tiefer gelegene Bereiche des Risses (**2**) gelangt.
4. Reparaturverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Tropfen (**3**) sich teilweise überlappen.
5. Reparaturverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Tropfen (**3**) bzw. das Aufschmelzen (**6**) des Grundmaterials (**1**) mit einem gewissen Abstand zu bereits bestehenden Tropfen

(**3**) oder Aufschmelzungen (**6**) gebildet werden und unmittelbar benachbarte Tropfen (**3**) oder Aufschmelzungen (**6**) zu den bereits bestehenden Tropfen (**3**) oder Aufschmelzungen (**6**) erst aufgetragen werden, wenn der bestehende Tropfen (**3**) oder Aufschmelzung (**6**) bereits erkaltet und erstarrt ist.

6. Reparaturverfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Tropfen (**3**) oder die Aufschmelzung (**6**) eine Ausdehnung von 250 µm bis 5000 µm, vorzugsweise eine Ausdehnung von 1000 µm, haben.

7. Reparaturverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tropfen (**3**) oder die Aufschmelzungen (**6**) mittels eines Lichtbogens (**7**), eines Laserstrahls (**4**) oder durch einen Elektronenstrahl durch Einzelimpulse erzeugt werden.

8. Reparaturverfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundmaterial von dem Verfahren auf eine Temperatur von maximal 300°C erwärmt wird.

9. Reparaturverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Riss oder die Materialschädigung (**2**) vor Anwendung des Prozesses von Oxiden und anderen Verschmutzungen mechanisch, durch einen Lichtbogen oder durch einen chemischen Prozess gereinigt wird.

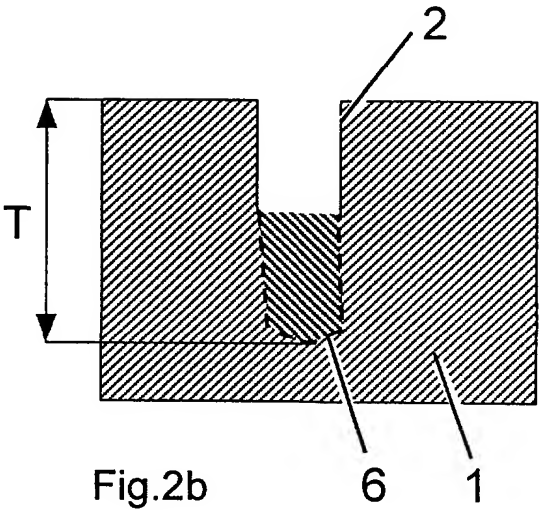
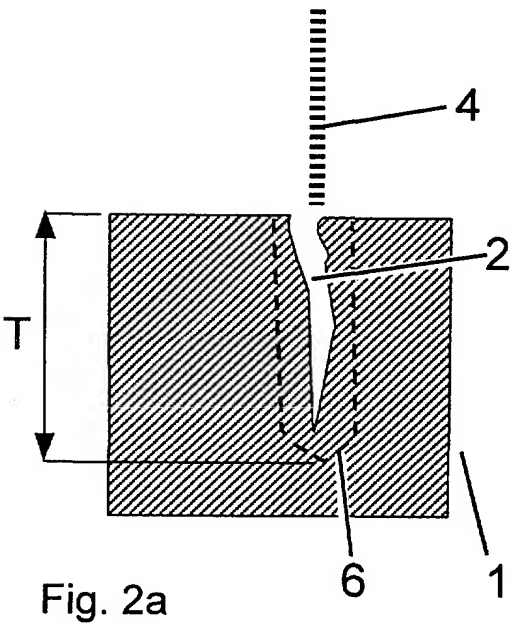
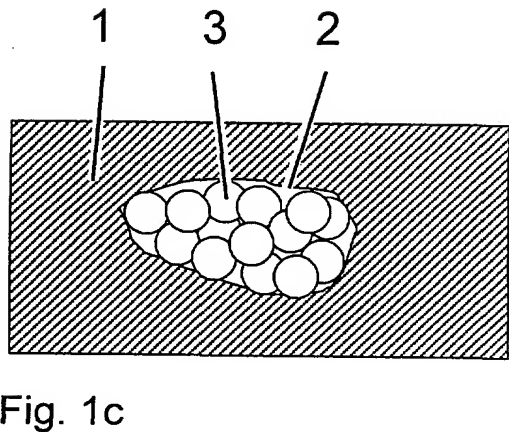
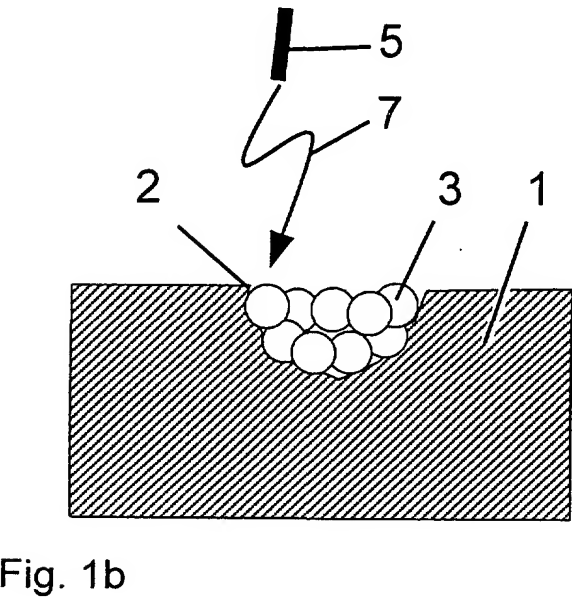
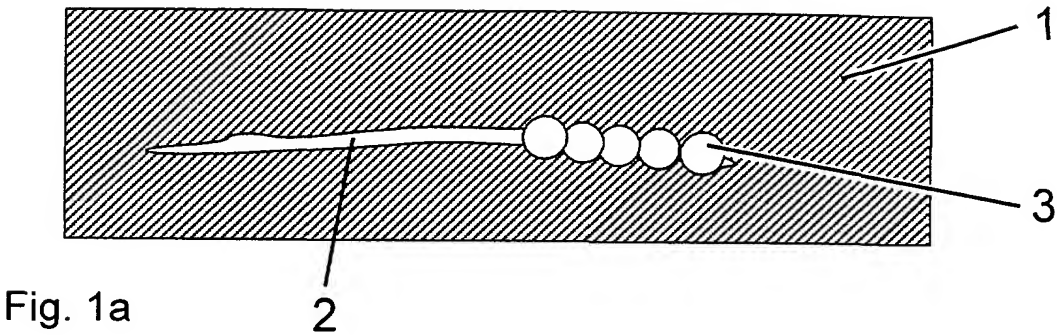
10. Reparaturverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Riss (**2**) vor dem Verfahren ausgeschliffen wird.

11. Reparaturverfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Schweißverfahren in einer lokalen Schutzgasatmosphäre durchgeführt wird.

12. Reparaturverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schweißgut (**5**) aus dem gleichen Material wie das Grundmaterial (**1**) oder aus einem Material einer auf der Oberfläche des Grundmaterials bestehenden Schutzschicht besteht.

13. Reparaturverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren zur Reparatur einer Gasturbinenkomponente, welche aus einem einkristallinen oder gerichtet erstarrten Material besteht, angewendet wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



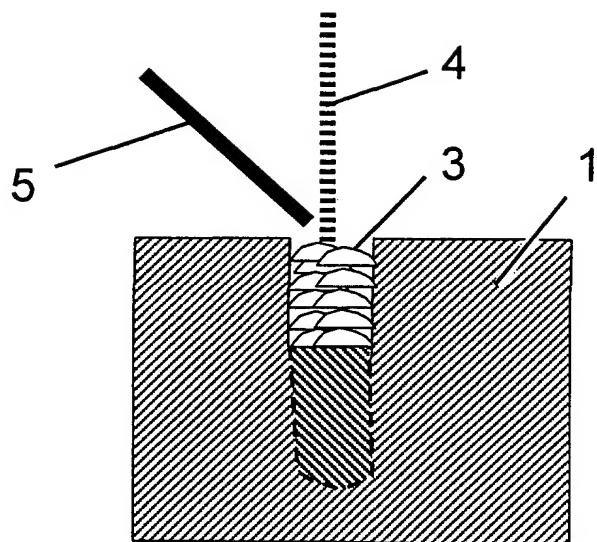


Fig. 2c

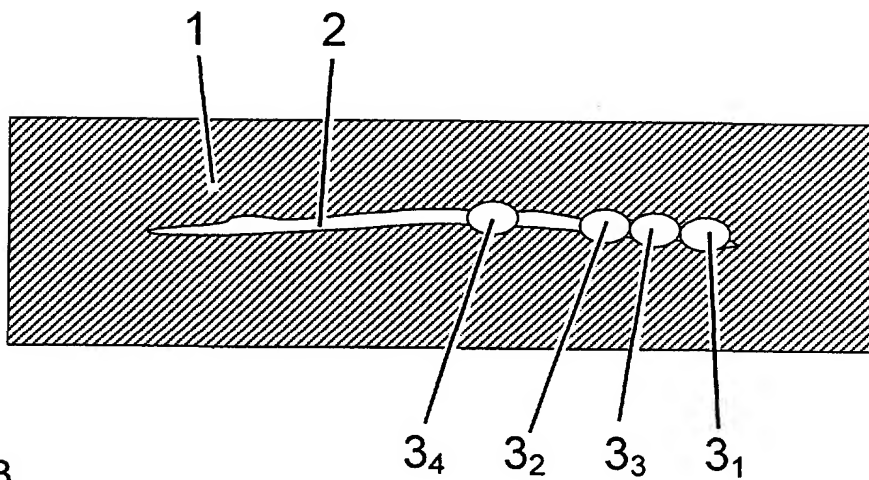


Fig. 3

DERWENT-ACC-NO: 2001-503462**DERWENT-WEEK:** 200752*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Welding method for fissure repair e.g. for gas turbine component, uses deposition of droplets of welding material for filling in fissure after localized melting of surface material

INVENTOR: FRIED R

PATENT-ASSIGNEE: ABB ALSTOM POWER SCHWEIZ AG[ALLM] ,
ALSTOM TECHNOLOGY LTD[ALSM]

PRIORITY-DATA: 2000DE-1005874 (February 10, 2000)**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 10005874 A1	August 16, 2001	DE
DE 10005874 B4	August 9, 2007	DE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 10005874A1	N/A	2000DE-1005874	February 10, 2000
DE 10005874B4	N/A	2000DE-1005874	February 10, 2000

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	B23K31/02 20060101

CIPS	B23K15/00 20060101
CIPS	B23K26/00 20060101
CIPS	B23K26/34 20060101
CIPS	B23K9/00 20060101
CIPS	B23K9/04 20060101
CIPS	B23P6/00 20060101
CIPS	F01D5/00 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 10005874 A1

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The welding method uses localized melting of the component material (1) at the fissure (2), with deposition of a succession of droplets (3) of the welding material (5) onto the melted surface, for filling in the fissure. Each successive droplet can be deposited after the preceding droplet has cooled and hardened

USE - The method is used for repair of a fissure in a thermally and mechanically loaded component, e.g. a gas turbine rotor blade.

ADVANTAGE - The method provides a permanent repair and allows the surface of the repair to be polished..

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic representation of a welding method for fissure repair.

Component material (1)

Fissure (2)

Droplets of welding material (3)

Welding material (5)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1b/3

TITLE-TERMS: WELD METHOD FISSURE REPAIR GAS
TURBINE COMPONENT DEPOSIT DROP
MATERIAL FILL AFTER MELT SURFACE

DERWENT-CLASS: P55 X24

EPI-CODES: X24-B01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2001-373354